

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05275412 A**

(43) Date of publication of application: **22.10.93**

(51) Int. Cl

H01L 21/304
H01L 21/304

(21) Application number: **04324899**

(71) Applicant: **DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD**

(22) Date of filing: **09.11.92**

(72) Inventor: **HAYASHI EIICHIRO**

(30) Priority: **14.11.91 JP 03328262**

FUJIKAWA KAZUNORI

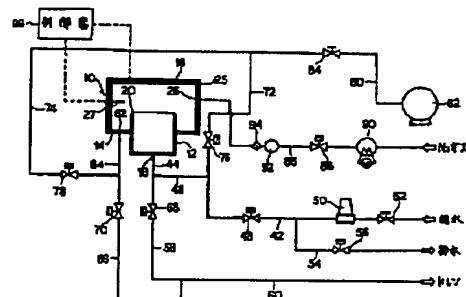
(54) METHOD AND APPARATUS FOR CLEANING AND DRYING TREATMENT OF SUBSTRATE

(57) Abstract:

PURPOSE: To dry a substrate surface efficiently by decreasing the adhesion of particles to the substrate surface in a treatment for washing a substrate in warm pure water and thereafter drying the substrate surface.

CONSTITUTION: Warm pure water is supplied into a cleaning tank 12 from the bottom of the tank and caused to overflow the top of the tank so that the rising current of warm pure water is formed in the cleaning tank, and a substrate is dipped and washed in the rising current of the warm pure water. After cleaning, the substrate is drawn up from the warm pure water, the warm pure water is discharged from the cleaning tank, a sealed chamber 16 is evacuated of air, and the substrate is dried under reduced pressure. At least in the process for drawing up the substrate from the warm pure water, heated and ionized gaseous nitrogen is supplied to the periphery of the substrate.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-275412

(43) 公開日 平成5年(1993)10月22日

(51) Int.Cl. ⁵
H01L 21/304

識別記号 庁内整理番号
361 H 8728-4M
351 Z 8728-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-324899

(22) 出願日 平成 4 年(1992)11 月 9 日

(31) 優先權主張番号 特願平3-328262

(32) 優先日 平3(1991)11月14日

(33) 優先權主張國 日本 (J.P.)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72)発明者 林 栄一郎

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本

(72)発明者 藤川 和憲

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原24
26番1 大日本スクリーン製造株式会社野
洲事業所内

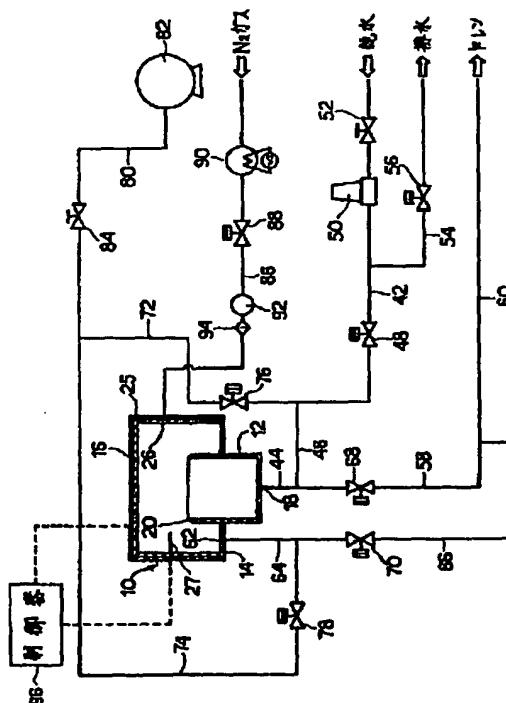
(74) 代理人 弁理士 間官 武雄

(54) 【発明の名称】基板の洗浄・乾燥処理方法並びにその処理装置

(57) 【要約】

【目的】 基板を温純水で洗浄した後その基板表面を乾燥させる処理において、基板表面へのパーティクルの付着を少なくし、基板表面の乾燥を効率良く行なえるようにする。

【構成】 溫純水を洗浄槽12内へその底部から供給しその上部から溢れ出させて、洗浄槽内部に温純水の上昇水流を形成し、その温純水の上昇水流中に基板を浸漬させて洗浄する。洗浄後、基板を温純水中から引き上げ、洗浄槽内から温純水を排出するとともに、密閉チャンバー16内を真空排気して、基板を減圧乾燥する。少なくとも温純水中からの基板の引上げ工程において、加熱されかつイオン化された窒素ガスを基板の周囲へ供給するようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄槽内へその底部から温純水を連続して供給し、洗浄槽の上部からその温純水を溢れ出させて、洗浄槽内部において温純水の上昇水流を形成する工程と、基板を下降させて前記洗浄槽内の温純水中に浸漬させ、温純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、基板を上昇させて前記洗浄槽内の温純水中から引き上げる工程と、前記洗浄槽内の温純水を洗浄槽から排出する工程と、基板の周囲を減圧し、基板を乾燥させる工程と、基板の周囲を減圧下から大気圧下へ戻す工程とかなり、少なくとも前記した温純水中からの基板の引上げ工程において、加熱されかつイオン化されたガスを基板の周囲へ供給するようにする、基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項2】 洗浄槽の上方空間を閉鎖的に包囲する密閉チャンバの壁面を、少なくとも洗浄槽内への温純水の供給開始時から基板の周囲への、加熱されかつイオン化されたガスの供給開始時までの期間、加熱するようにする請求項1記載の、基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項3】 密閉チャンバの内部を、少なくとも洗浄槽内への温純水の供給開始時から温純水中からの基板の引上げ開始時までの期間、排気するようにする請求項2記載の、基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項4】 加熱されかつイオン化されて基板の周囲へ供給されるガスが不活性ガスである請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の、基板の洗浄・乾燥処理方法。

【請求項5】 温純水を供給するための温純水供給口を底部に有するとともに、温純水を越流させるための越流部を上部に有し、内部に温純水を収容してその温純水中に基板が浸漬されるようにする洗浄槽と、この洗浄槽内へ前記温純水供給口を通して温純水を供給する温純水供給手段と、前記洗浄槽の前記越流部より溢れ出た温純水が流れ込む溢流水受け部と、この溢流水受け部から温純水を排出する排水手段と、前記洗浄槽の温純水供給口に接続された温純水供給管路及び前記溢流水受け部に接続した排水管路にそれぞれ介設された各開閉弁と、前記洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間で基板を昇降移動させる基板昇降手段と、前記洗浄槽及び溢流水受け部の上方空間を閉鎖的に包囲し、加熱されかつイオン化されたガスを供給するためのガス供給口を有する密閉チャンバと、この密閉チャンバ内を真空排気して減圧する真空排気手段と、前記密閉チャンバ内へ前記ガス供給口を通して加熱されかつイオン化されたガスを供給するガス供給手段とを備えてなる、基板の洗浄・乾燥処理装置。

【請求項6】 密閉チャンバを加熱するヒータが配設されるとともに、前記密閉チャンバの内壁面の温度を検出する温度センサと、この温度センサの検出信号に基づいて、前記密閉チャンバの内壁面の温度が温純水の温度以上に所望期間保持されるように前記ヒータを制御する制

御器とが設けられた請求項5記載の、基板の洗浄・乾燥処理装置。

【請求項7】 密閉チャンバにその内部を排気するための排気口が形設され、その排気口が排気プロワに連通接続されるとともに、前記排気プロワを所望期間だけ駆動させるように制御する制御器が設けられた請求項6記載の、基板の洗浄・乾燥処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、半導体デバイス製造プロセス、液晶ディスプレイ製造プロセス、電子部品関連製造プロセスなどにおいて、シリコンウエハ、ガラス基板、電子部品等の各種基板を温純水で洗浄した後その基板表面を乾燥させる基板の洗浄・乾燥処理方法並びにその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】シリコンウエハ等の各種基板を、温水を使用して洗浄し、その洗浄後に基板表面を乾燥させる方法としては、従来、例えば特開平3-30330号公報に開示されているような方法が知られている。同号公報には、基板をチャンバ内に収容し、そのチャンバ内に温水を注入して基板を温水に浸した後、チャンバ内を温水の蒸気圧以下に減圧して温水を沸騰させ、この温水の減圧沸騰により基板を洗浄し、その洗浄後にチャンバ内に純水を注入し、純水によって基板をすすいで清浄にした後、チャンバ内の水を排出させるとともに、チャンバ内を真空引きして、洗浄された基板を乾燥するようにする基板の洗浄・乾燥処理方法が開示されている。また、同号公報には、チャンバ内の水を排出する際に、その排水と同時に窒素ガスをチャンバ内に供給することにより、基板に塵埃が付着するのを窒素ガスによって有効に防止するようにする技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した特開平3-30330号公報に開示された方法では、温水により基板を洗浄し純水で基板をすすいだ後、基板を静止させたままチャンバ内から排水するようしている。このように、基板を静止させた状態で排水し、チャンバ内の液面を下げていって基板の周囲から水を排除するようしているが、チャンバからの排水過程では、洗浄によって基板表面から除去されて液中に拡散したパーティクルが液面付近に集中する。このため、静止した基板の表面上を液面が下降していく際に、基板の表面にパーティクルが再付着し易い、といった問題点がある。

【0004】また、チャンバは、耐食性材料で形成されており、絶縁体構造となっており、さらに純水は、その電気抵抗値が大きく電気絶縁物であり、従ってその流動中にチャンバ内に静電気が多く発生し、チャンバ内の基板、例えばシリコンウエハの表面へのパーティクルの付着が多い、といった問題点がある。さらに、上記公報に

記載された装置では、チャンバの周囲に輻射加熱器を配置し、排水の後減圧状態下で基板を乾燥させる前に、基板の乾燥を促進させるため、輻射加熱器によって基板を補助加熱するようにしているが、乾燥工程では基板に対して熱が供給されず、乾燥効率がそれほど良くない。また、チャンバ外から輻射伝熱によって基板を加熱するものであるため、チャンバの材質が制限されることになる。

【0005】この発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、シリコンウエハ等の基板を洗浄した後その基板表面を乾燥させる場合に、基板表面へのパーティクルの付着を少なくすることができるとともに、基板表面の乾燥速度も可及的に大きくすることができるような基板の洗浄・乾燥処理方法を提供すること、並びに、その方法を好適に実施することができる装置を提供することを技術的課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法は、洗浄槽内へその底部から温純水を連続して供給し、洗浄槽の上部からその温純水を溢れ出させて、洗浄槽内部において温純水の上昇水流を形成する工程と、基板を下降させて前記洗浄槽内の温純水中に浸漬させ、温純水の上昇水流によって基板を洗浄する工程と、基板を上昇させて前記洗浄槽内の温純水中から引き上げる工程と、前記洗浄槽内の温純水を洗浄槽から排出する工程と、基板の周囲を減圧し、基板を乾燥させる工程と、基板の周囲を減圧下から大気圧下へ戻す工程とから構成されている。そして、少なくとも上記した温純水中からの基板の引上げ工程において、加熱されかつイオン化された不活性ガス等のガスを基板の周囲へ供給するようとする。

【0007】上記した方法では、基板は、洗浄槽内部に形成される温純水の上昇水流中に置かれることによって洗浄され、その表面からパーティクルが除去される。そして、基板表面から除去されて温純水中へ拡散していくパーティクルは、洗浄槽の上部から溢れ出る温純水と共に洗浄槽から排出され、また、基板を静止させたまま排水して基板の周囲から水を排除する方法ではなく、基板を上昇させて洗浄槽内の温純水中から引き上げるよう正在しているので、温純水中のパーティクルが基板の表面に再付着するといったことが起こらない。また、基板は、洗浄槽からの排水後に基板の周囲を減圧することによって乾燥させられるが、少なくとも温純水中からの基板の引上げ工程において、加熱されたガスが基板の周囲へ供給され、温純水によって加熱された基板がさらに加熱ガスによって補助加熱されるため、基板表面の乾燥が速やかに行なわれる。そして、少なくとも温純水中からの基板の引上げ工程において基板の周囲へ供給される加熱ガスがイオン化されているため、密閉チャンバ内に静電気が多量に発生しても、その静電気は、イオン化されたガスにより電気的に中和されて消失するので、基板の

表面へのパーティクルの付着が起こらない。

【0008】上記した方法において、洗浄槽の上方空間を閉鎖的に包囲する密閉チャンバの壁面を、少なくとも洗浄槽内への温純水の供給開始時から基板の周囲への、加熱されかつイオン化されたガスの供給開始時までの期間、加熱するようにもよい。このようにしたときは、温純水による基板の洗浄中や温純水中からの基板の引上げ過程において、密閉チャンバの内壁面などに水蒸気が結露することが防止される。このため、温純水中からの基板の引上げ工程において、加熱されたイオン化ガスが基板の周囲へ供給された際に、そのガスの熱エネルギーが結露した水滴によって吸収され基板の乾燥に要する時間が長くなってしまう、といったことがなく、基板の乾燥速度の向上が図られる。さらに、密閉チャンバの内部を、少なくとも洗浄槽内への温純水の供給開始時から温純水中からの基板の引上げ開始時までの期間、排気するようにもよい。このようにしたときは、密閉チャンバ内部の湿度の上昇が防止されるため、密閉チャンバの壁面を加熱するだけの場合に比べ、壁面の加熱温度をそれほど高くしなくとも、密閉チャンバの内壁面などにおける結露の発生を防止することが可能になる。

【0009】一方、上記方法を実施する基板の洗浄・乾燥処理装置を、洗浄・乾燥処理部と、この洗浄・乾燥処理部へ温純水を供給する温純水供給手段、並びに、洗浄・乾燥処理部から温純水を排出する排水手段と、洗浄・乾燥処理部において基板を昇降移動させる基板昇降手段と、洗浄・乾燥処理部を減圧する真空排気手段と、洗浄・乾燥処理部へ加熱されかつイオン化されたガスを供給するガス供給手段とを備えて構成した。洗浄・乾燥処理部は、洗浄槽、溢流水受け部及び密閉チャンバから構成されており、洗浄槽には、その底部に温純水を供給するための温純水供給口が形成され、上部に温純水を越流させるための越流部が形成されていて、この洗浄槽内部に温純水を収容してその温純水中に基板が浸漬されるようになっており、また、その洗浄槽の越流部より溢れ出た温純水が溢流水受け部へ流れ込むようになっている。そして、密閉チャンバにより、それら洗浄槽及び溢流水受け部の上方空間が閉鎖的に包囲され、この密閉チャンバ内において基板昇降手段により基板が洗浄槽の上方位置と洗浄槽内部位置との間を昇降移動させられるようになっており、また、密閉チャンバには、加熱されかつイオン化されたガスを供給するためのガス供給口が形成されている。さらに、洗浄槽の温純水供給口に接続された温純水供給管路及び溢流水受け部に接続した排水管路には、それぞれ開閉弁が介設されている。

【0010】上記した装置において、密閉チャンバを加熱するヒータを配設するとともに、前記密閉チャンバの内壁面の温度を検出する温度センサと、この温度センサの検出信号に基づいて、前記密閉チャンバの内壁面の温度が温純水の温度以上に所望期間保持されるように前記

ヒータを制御する制御器とを設けるようにしてもよい。さらに、密閉チャンバにその内部を排気するための排気口を形設し、その排気口を排気プロワに連通接続するとともに、前記排気プロワを所望期間だけ駆動させるように制御する制御器を設ける構成としてもよい。

【0011】

【実施例】以下、この発明の好適な実施例について図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法を実施する装置の全体構成の1例を示す概略図であり、図2は、その装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。

【0013】まず、洗浄・乾燥処理部10の構成について説明する。洗浄・乾燥処理部10は、洗浄槽12、溢流水受け部14及び密閉チャンバ16から構成されている。洗浄槽12には、その底部に温純水供給口18が形成され、一方、その上部に越流部20が形成されていて、越流部20を越えて洗浄槽12から溢れ出た温純水が溢流水受け部14内へ流れ込むように、洗浄槽12と溢流水受け部14とで二重構造となっている。また、洗浄槽12は、その内部に収容された温純水中に基板、例えばシリコンウエハを複数枚収容したカセットCが完全に浸漬され得るような内容積を有している。そして、洗浄槽12及び溢流水受け部14の上方空間は、密閉チャンバ16によって閉鎖的に包囲されている。密閉チャンバ16の前面側には、複数枚のウエハを収容したカセットCを出し入れするための開口22が形成されており、その開口22を開閉自在に気密に閉塞することができる密閉蓋24が設けられている。また、密閉チャンバ16の側壁面には、ガス供給口26が形成されている。さらに、密閉チャンバ16の外壁面には、それを被覆するようにラバーヒータ25が配設されており、また、密閉蓋24には、密閉チャンバ16の内壁面の温度を検出するための温度計27が、密閉蓋24の壁面を貫通して取り付けられている。

【0014】また、密閉チャンバ16内には、ウエハを収容したカセットCを保持する保持部材28が配設されており、この保持部材28を上下方向に往復移動させて、保持部材28に保持されたカセットCを、二点鎖線で示した洗浄槽上方位置と実線で示した洗浄槽内部位置との間で昇降移動させる昇降駆動機構が密閉チャンバ16に併設されている。昇降駆動機構は、上端部が保持部材28に連接された駆動ロッド30、この駆動ロッド30を摺動自在に支持する軸受装置32、駆動ブーリ34及び従動ブーリ36、両ブーリ34、36間に掛け渡され、駆動ロッド30の下端部が固着されたベルト38、並びに、駆動ブーリ34を回転駆動する駆動用モータ40から構成されている。尚、上記保持部材28により複数のウエハを直接保持させることにより、カセットCを省略する構成とすることも可能である。

【0015】洗浄槽12の温純水供給口18には、温純水供給源に連通接続された温純水供給管路42が管路44、46を

介して連通接続されており、温純水供給管路42には、エアーオープン弁48、フィルター装置50及びボール弁52が介設されている。また、温純水供給管路42の途中に温純水リターン管路54が分岐接続されており、温純水リターン管路54にはエアーオープン弁56が介設されている。洗浄槽12の温純水供給口18は、温純水供給管路42とは別に、管路44から分岐した温純水排出管路58に連通接続されており、温純水排出管路58は、管路60を介してドレンに接続している。一方、溢流水受け部14には排水口62が形成され、その排水口62に管路64を介して排水管路66が連通接続されており、排水管路66は、温純水排出管路58と合流して管路60を介してドレンに接続している。温純水排出管路58及び排水管路66には、それぞれエアーオープン弁68、70が介設されている。

【0016】さらに、洗浄槽12の温純水供給口18は、管路46から分岐した真空排気管路72に連通接続されており、一方、溢流水受け部14の排水口62は、管路64から分岐した真空排気管路74に連通接続されている。各真空排気管路72、74には、エアーオープン弁76、78がそれぞれ介設されており、両真空排気管路72、74は合流し、真空排気管路80を介して水封式真空ポンプ82に連通接続している。図中の84は、真空排気管路80に介設されたボール弁である。

【0017】また、密閉チャンバ16のガス供給口26には、不活性ガス、例えば窒素(N₂)ガスの供給源に連通接続された窒素ガス供給管路86が連通接続されており、窒素ガス供給管路86には、エアーオープン弁88、ヒータ90、イオナイザー92及びフィルター94が介設されている。そして、窒素ガス供給源から送られる窒素ガスが、ヒータ90によって加熱され、イオナイザー92によってイオン化され、フィルター94によって清浄化され、加熱されかつイオン化された清浄な窒素ガスがガス供給口26を通して密閉チャンバ16内へ供給される構成となっている。

【0018】さらに、この装置には、温度計27の検出信号に基づいてラバーヒータ25を制御することにより、密閉チャンバ16の内壁面の温度を所定温度、例えば温純水の温度以上に所望期間保持させるための制御器96が設けられている。

【0019】次に、上記した構成の基板の洗浄・乾燥処理装置を使用し、基板、例えばシリコンウエハの洗浄及び乾燥処理を行なう方法の1例について説明する。

【0020】まず、エアーオープン弁48、70を開き、それ以外のエアーオープン弁56、68、76、78、88を閉じた状態で、温純水供給源から温純水供給管路42及び管路46、44を通して温純水を送り、洗浄槽12内へその底部の温純水供給口18から温純水を連続して供給することにより、洗浄槽12の内部に温純水の上昇水流を形成する。このとき、洗浄槽12内部を満たした温純水は、その上部の越流部20から溢れ出て、溢流水受け部14内へ流入し、溢流水受け部

14から排水口62を通り、排水管路66及び管路60を通ってドレンに排出される。また、同時に、ラバーヒータ25により密閉チャンバ16の壁面を加熱する。この加熱は、密閉蓋24の壁面に取り付けられた温度計27の検出信号に基づき、制御器96によってラバーヒータ25を制御し、密閉チャンバ16の内壁面の温度が所定温度、例えば温純水の温度（1例として60°）以上に保持されるように行なわれる。このように密閉チャンバ16の内壁面を加熱しておくことにより、後述するウエハの洗浄中や温純水中からのウエハの引上げ過程において、密閉チャンバ16の内壁面などへの水蒸気の結露が起こらず、加熱されたイオン化ガスがウエハの周囲へ供給された際に、そのガスの熱エネルギーが結露した水滴で奪われる、といったことが防止されて、ウエハの乾燥効率が向上することになる。そして、カセットCに収容された複数枚のウエハが開口22を通して密閉チャンバ16内へ搬入され、密閉蓋24が気密に閉塞される。

【0021】次に、昇降駆動機構を作動させ、保持部材28に保持されたカセットCを図2の実線位置まで下降させて、洗浄槽12内の温純水中にウエハを浸漬させ、温純水の上昇水流中にウエハを所定時間置くことによりウエハを洗浄する。これにより、ウエハの表面からパーティクルが除去される。そして、ウエハ表面から除去された温純水中へ拡散していったパーティクルは、洗浄槽12の上部の越流部20から溢れ出る温純水と共に洗浄槽12から排出される。

【0022】ウエハの洗浄が終了すると、昇降駆動機構を作動させて、保持部材28に保持されたカセットCを図2の二点鎖線で示した位置まで上昇させ、ウエハを洗浄槽12内の温純水中から引き上げる。このようにウエハを上昇させて温純水中から引き上げるようにしているので、温純水中に拡散していったパーティクルがウエハの表面に再付着するといったことは起こらない。そして、温純水中からウエハを引き上げ始めるのと同時に、エアー開閉弁88を開いて、窒素供給源から窒素供給管路86を通して窒素ガスを送り、密閉チャンバ16内へガス供給口26から加熱されイオン化された清浄な窒素ガスを供給する。この窒素ガスの供給は、一連の処理工程が終わるまで継続する。このようにウエハの周囲へ加熱された窒素ガスが供給されることにより、水切りされ温純水によって加熱されたウエハがさらに補助加熱される。また、このとき密閉チャンバ16内へ供給される窒素ガスはイオン化されているため、密閉チャンバ16が耐食性材料で形成されて絶縁体構造となっていることにより密閉チャンバ16内に静電気が多量に発生（2～10kV）しても、その静電気は、イオン化された窒素ガスによって電気的に中和されて消失する。このため、静電気が原因となってウエハの表面にパーティクルが付着するといったことが有効に防止される。このウエハの周囲へのイオン化加熱ガスの供給開始時点で、ラバーヒータ25による密閉チャ

ンバ16の壁面の加熱操作を終了する。勿論、引き続き、ウエハの乾燥が終了するまで密閉チャンバ16の壁面を加熱するようにも差し支えない。

【0023】温純水中からのウエハの引上げが終了すると、エアー開閉弁48を閉じるとともにエアー開閉弁56を開いて、洗浄槽12への温純水の供給を停止させ、同時に、エアー開閉弁68を開いて、洗浄槽12内の温純水を温純水排出管路58及び管路60を通してドレンへ排出し、洗浄槽12からの温純水の排出が終わると、エアー開閉弁6

8、70を閉じる。また、洗浄槽12から温純水を排出し始めるのと同時に、エアー開閉弁76、78を開いて、水封式真空ポンプ82を作動させ、各真空排気管路72、74及び真空排気管路80を通して密閉チャンバ16内を真空排気し、密閉チャンバ16内を減圧状態にすることにより、ウエハを乾燥させる。このとき、ウエハは、上記したように加熱された窒素ガスによって補助加熱されているため、ウエハ表面の乾燥は比較的速やかに行なわれる。

【0024】ウエハの乾燥が終了すると、真空ポンプ82を停止させて、密閉チャンバ16内を減圧下から大気圧下

20 へ戻し、最後に、エアー開閉弁88を閉じて、密閉チャンバ16への窒素ガスの供給を停止した後、密閉蓋24を開放し、洗浄・乾燥処理が終了したウエハを収容したカセットCが開口22を通して密閉チャンバ16外へ取り出される。

【0025】以上の一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートを図3に示す。

【0026】次に、この発明の方法を実際に適用して基板の洗浄・乾燥処理を行なった実験例について説明する。一連の処理は、上記説明並びに図3に示したタイムチャートに従って行なった。実験の条件としては、温純水の温度を59°C、温純水の供給流量を12.7l/m in、密閉チャンバへの供給時における窒素ガスの温度を45°C、窒素ガスの供給流量を30l/m in、温純水による洗浄処理時間を5分間とし、また、真空排気による密閉チャンバ内の真空圧を700mmHg、減圧乾燥時間を10分間とした。

【0027】実験の結果、6インチのシリコンウエハ（ペアウエハ）に付着する0.16μm以上の大きさのパーティクルの個数を0～8個とすることができた。

【0028】図4は、基板の洗浄・乾燥処理装置の別の構成例を示す概略図であり、図5は、その装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。この装置では、密閉チャンバ16の底部の、溢流水受け部14の近傍に排気口98が形設されており、その排気口98は、エアー開閉弁104が介設された排気管路100を介して排気プロワ102に連通接続されている。また、密閉チャンバ16の天井部には、その壁面及びラバーヒータ25を貫通して多数のガス流入孔106が穿設されており、ガス流入孔106は、ガス導入部108を経て窒素ガス供給管路86に流路接続されている。また、密閉蓋24には、密閉チャンバ16の内部の

湿度を検出するための湿度計110が、密閉蓋24の壁面を貫通して取り付けられている。さらに、この装置では、制御器96により排気プロワ102を制御して、排気プロワ102を所望期間だけ駆動させ、また、湿度計110の検出信号に基づいて排気プロワ102による排気量を調節することができる構成となっている。これら以外の構成は、図1及び図2に示した装置と同様であり、その説明は省略する。

【0029】次に、図4及び図5に示した構成の装置を使用してシリコンウエハ等の洗浄及び乾燥処理を行なう動作について、図1及び図2に示した装置における場合と異なる点について説明する。

【0030】図4及び図5に示した装置では、排気管路100に介設されたエアー開閉弁104を開いた状態で、制御器96によって排気プロワ102を駆動制御することにより、排気口98を通して密閉チャンバ16の内部を、洗浄槽12内への温純水の供給開始時から温純水中からのウエハの引上げ開始時までの期間、排気するようにする。また、この排気の際には、エアー開閉弁88を開き、窒素ガス供給源から窒素ガス供給管路86を通して窒素ガスを密閉チャンバ16のガス導入部108へ送り、密閉チャンバ16の天井部の多数のガス流入孔106から下向きに窒素ガスを吹き出させて、窒素ガスを密閉チャンバ16内へ供給するようになる。このように、窒素ガスは、密閉チャンバ16の上方位置の多数のガス流入孔106から下向きに吹き出され、密閉チャンバ16の下方位置に設けられた排気口98を通して排気されるため、密閉チャンバ16内には窒素ガスによるダウンフローが形成される。このため、カセットC内において縦方向に配置された複数枚のウエハに對し、その表面に沿って窒素ガスが流れることになり、ウエハ表面に対するパーティクルの影響をより少なくすることができる。このとき、密閉チャンバ16内へ供給される窒素ガスは、イオン化されている必要は無いが、ウエハの乾燥促進のためには加熱されていることが好ましい。

【0031】密閉チャンバ16の内部の排気は、少なくとも温純水中からのウエハの引上げ開始時までは行なう必要があるが、ウエハ引上げ時に密閉チャンバ16内を排気しても温純水の水面が安定しているのであれば、ウエハの乾燥のために密閉チャンバ16内部の減圧操作を開始するまで排気操作を継続することもできる。また、密閉チャンバ16内から排気する量は、常に一定量としてもよいし、また、湿度計110によって密閉チャンバ16の内部の湿度を計測し、その検出信号に基づいて制御器96により排気プロワ102を制御して、排気量を調節するようにしてもよい。尚、排気管路100に介設されたエアー開閉弁104は、排気時には開放され、減圧時には閉じられる。

【0032】図4及び図5に示した装置におけるように、密閉チャンバ16の内部を排気するようにしたときは、密閉チャンバ16内部の湿度の上昇が防止されるた

め、密閉チャンバ16の壁面を加熱するだけの場合に比べ、壁面の加熱温度をそれほど高くしなくとも、密閉チャンバ16の内壁面などにおける結露の発生を防止することが可能になる。

【0033】以上の一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートを図6に示す。

【0034】尚、密閉チャンバの壁面を加熱する手段としては、上記説明並びに図面に示したようなラバーヒータに代えて、UVランプ等を使用するようにしてもよ

10 い。また、密閉チャンバの壁面を加熱することができればよく、従って、ヒータは、密閉チャンバの内・外の何れに配置してもよく、また、密閉チャンバの壁面を透明材料で形成する必要も無い。

【0035】

【発明の効果】この発明は以上説明したように構成されかつ作用するので、この発明に係る方法により基板の洗浄及び乾燥処理を行なうようにしたときは、洗浄によって基板の表面から一旦除去されたパーティクルが基板表面に再付着するといったことがなく、また、絶縁体構造

20 のチャンバ内及び流動中の純水に静電気が多量に発生しても、その静電気は基板の周囲へ供給されるイオン化されたガスによって電気的に中和されて消失するため、静電気が原因となって基板の表面にパーティクルが付着するといったことが防止され、基板表面へのパーティクルの付着を少なく抑えることができる。また、基板の減圧乾燥に際し、温純水から基板を引き上げ水切りを行なうのに加えて、加熱ガスによって基板が補助加熱されるため、基板表面の乾燥が速やかに行なわれ、一連の洗浄・乾燥処理における効率を向上させることができ、また、

30 加熱ガスによって基板を加熱する方法であるため、チャンバの材質を透明材料などにする必要も無い。

【0037】また、請求項2に記載された方法によれば、基板の洗浄後における基板の乾燥速度が向上し、基板の乾燥に要する時間が短縮化される。さらに、請求項3に記載された方法によれば、基板の洗浄後における基板の乾燥速度がさらに向上し、基板の乾燥に要する時間がさらに短縮化されることになる。

【0038】一方、請求項5ないし請求項7に記載された装置を使用すれば、以上の基板洗浄・乾燥処理方法を40 好適に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法を実施する装置の全体構成の1例を示す概略図である。

【図2】図1に示した装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。

【図3】この発明の方法による一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートの1例を示す図である。

【図4】この発明に係る基板の洗浄・乾燥処理方法を実50 施する装置の別の構成例を示す概略図である。

【図5】図4に示した装置の洗浄・乾燥処理部の構成を示す側面断面図である。

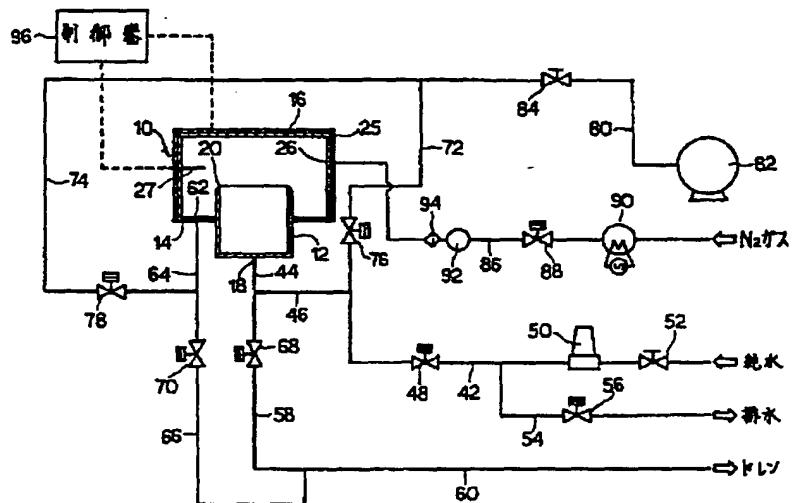
【図6】この発明の方法による一連のウエハ洗浄・乾燥処理工程におけるタイムチャートの別の例を示す図である。

【符号の説明】

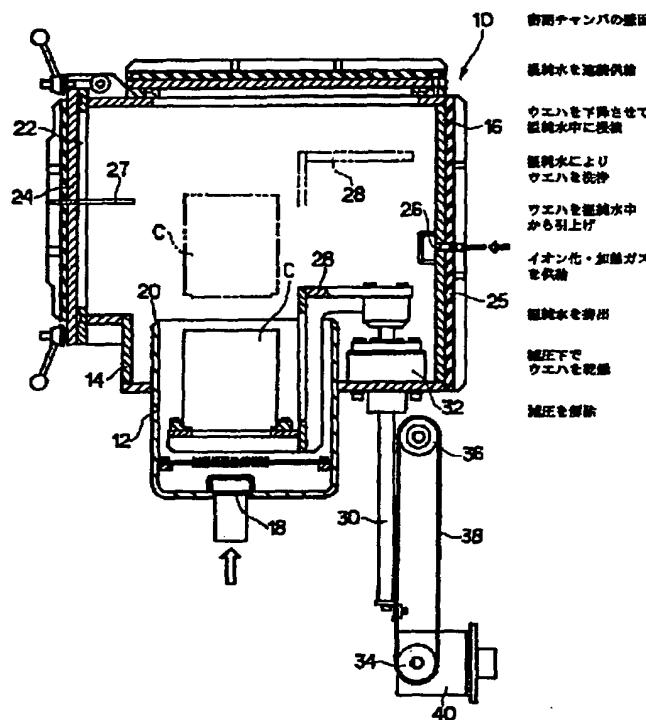
10 洗浄・乾燥処理部
12 洗浄槽
14 溢流水受け部
16 密閉チャンバ
18 温純水供給口
20 越流部
24 密閉蓋
25 ラバーヒータ
26 ガス供給口
27 温度計
28 保持部材
30 駆動ロッド

38 ベルト
40 駆動用モータ
42 温純水供給管路
48、56、68、70、76、78、88、104 エアー開閉弁
58 温純水排出管路
62 排水口
66 排水管路
72、74、80 真空排気管路
82 水封式真空ポンプ
10 86 窒素ガス供給管路
90 ヒータ
92 イオナイザー
96 制御器
98 排気口
100 排気管路
102 排気プロワ
108 ガス導入部
110 湿度計

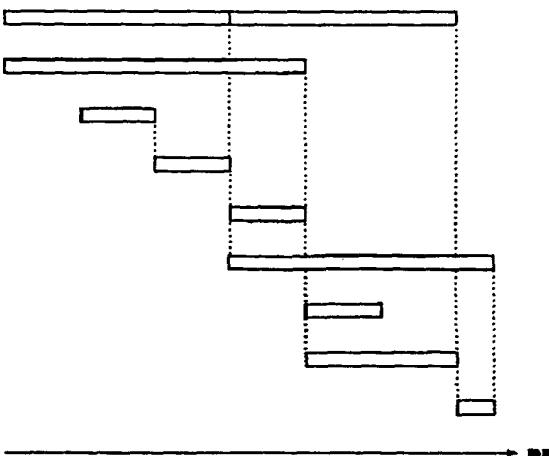
【図1】



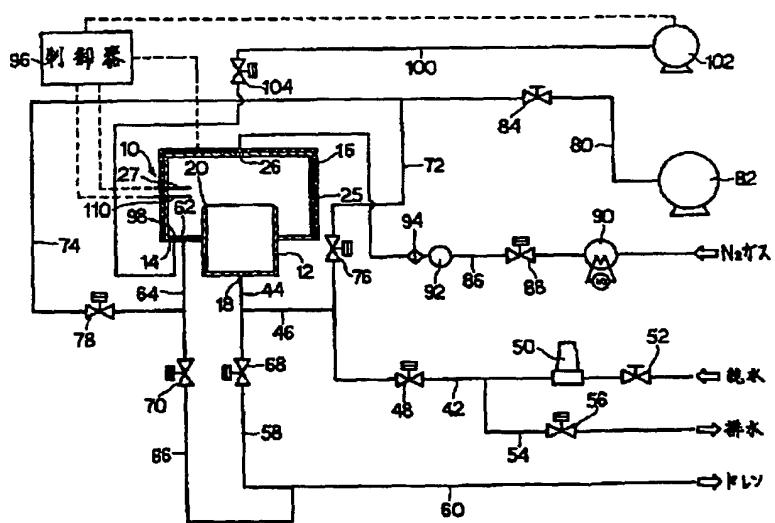
[図2]



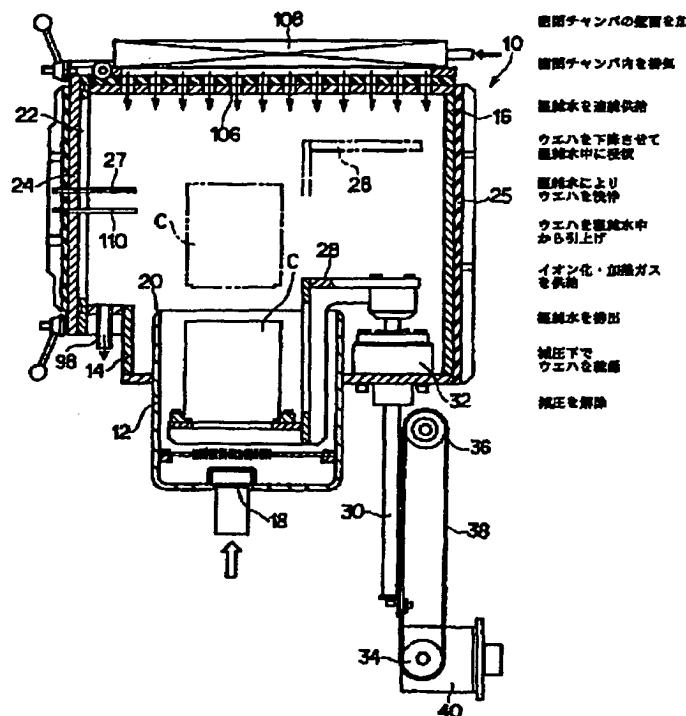
[图3]



【图4】



【図5】



【図6】

